

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-169638

(43)Date of publication of application : 04.07.1995

(51)Int.Cl.

H01G 4/12

(21)Application number : 05-313148

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 14.12.1993

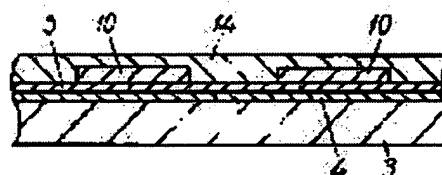
(72)Inventor : SHIMIZU YASUSHIGE
MIDO YUJI
FUKUI YASUHARU
KIMURA RYO

(54) MANUFACTURE OF MULTILAYER CERAMIC ELECTRONIC COMPONENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method for manufacturing a stacked ceramic electronic component by which a flat green sheet with no projections of an internal electrode on its surface can be manufactured and the green sheet can easily be peeled off and which is suitable for high lamination.

CONSTITUTION: On one surface of a base film 3, a separating layer of a two- layer structure which is constituted of melamine resin 4, a first layer, and butyral resin 5, a second layer, is formed. After directly printing a specified electrode pattern 10 on the separating layer and drying it, ceramic slurry is applied and dried to make a ceramic green sheet 14. This ceramic green sheet 14 is cut in a required size and then a plurality of the cut sheets are stacked and burned.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]The first pass provides a mold releasing layer which a melamine resin layer and a secondary layer turn into from two-layer structure of a butyral resin layer in the one side side of a base film, A manufacturing method of a laminated ceramic electronic component laminating two or more sheets and calcinating after printing a predetermined electrode pattern direct on it, drying, giving and drying ceramic slurry, manufacturing a ceramic green sheet and judging to a required dimension.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]That by which this invention related to the manufacturing method of the laminated ceramic electronic component used by the electronics industry, especially printing of the direct electrode pattern was completed convenient on the base film, and the layered product surface top has been improved and improved remarkably is provided.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, as a product represented by the laminated ceramic electronic component, a laminated chip capacitor, LC chip, a lamination type multilayer substrate, etc. are mentioned. These ceramic electronic components carry out necessary required number-of-sheets lamination, after forming the conductive electrode pattern used as an internal electrode on a green sheet. And after pressing this layered product and judging in a predetermined size, it has composition which carried out heating calcination and applied exterior electrodes to the end. When manufacturing this ceramic sintered body, the following methods were used conventionally.

[0003]First, it is made to apply and dry and membranes are formed so that it may become predetermined thickness on a base film about ceramic slurry by the doctor blade method or the knife braid method, and it exfoliates from the back base film dried enough, and a ceramic green sheet is obtained. Next, the obtained ceramic green sheet is cut out or pierced to a required dimension, an internal electrode is printed to one field with screen printing, and it is made to dry conductive paste. As shown in drawing 5, a required number-of-sheets pile and the raw ceramic green sheet 2 in which the internal electrode 1 is not further printed by those upper and lower sides are accumulated for the ceramic green sheet 2 in which it did in this way and the internal electrode 1 was printed, and this layered product is put in in a metallic mold, is compressed, and it unifies. When accumulating the ceramic green sheet 2 here, it laminates

performing alignment to a predetermined piling direction so that it may not shift. The unified layered product is cut in a predetermined size along the cutout line corresponding to the position in which the internal electrode 1 is formed, after carrying out heating calcination, gives exterior electrodes and obtains a ceramic electronic component.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the above conventional manufacturing methods, as shown in drawing 5 at the time of ceramic green sheet lamination, the formation point of the internal electrode 1 serves as a level difference on the ceramic green sheet 2 as it is, and it appears, and has the problem of spoiling the surface smoothness of the surface of a layered product. In such a state, high pressure force will be given only on the internal electrode 1 at the time of lamination application of pressure, and a pressure very uneven as the ceramic green sheet 2 whole will be applied. As a result, sufficient lamination is not performed, but the phenomenon in which the ceramic green sheet 2 will separate occurs. A pressure is applied to the lobe of the internal electrode 1 too much, and the internal electrode 1 is destroyed or it has become a cause of poor generating of lamination gap etc.

[0005]Since the manufacture which aims at the high lamination which is an indispensable element towards densification is difficult if unevenness occurs on the layered product surface which was mentioned above while especially the request of these days and densification increases, the problem of it becoming impossible to reply to a request arises. As for such a phenomenon, it is so clear to become much more remarkable and to appear that the thickness of the ceramic green sheet 2 becomes thin.

[0006]This invention solves the above-mentioned conventional technical problem, there is no projection of an internal electrode in the ceramic green sheet surface, and a flat ceramic green sheet can be manufactured, It aims at providing the manufacturing method of the laminated ceramic electronic component which was excellent also in the detachability of a ceramic green sheet, and fitted high lamination.

[0007]

[Means for Solving the Problem]In order to attain this purpose, the first pass this invention to the one side side of a base film A melamine resin layer, A secondary layer provides a mold releasing layer which consists of two-layer structure of a butyral resin layer, and prints a direct predetermined internal electrode on it, After drying, giving and drying ceramic slurry, manufacturing a ceramic green sheet and judging to a required dimension, it is considered as a method of laminating two or more sheets and calcinating.

[0008]

[Function]In order to print an internal electrode directly on a base film as mentioned above, to give and dry ceramic slurry from on the and to produce a ceramic green sheet, an internal electrode will be laid underground and it becomes difficult to generate unevenness of an

internal electrode on the ceramic green sheet surface. Therefore, at the time of lamination application of pressure, since high pressure force is not given only on an internal electrode, a uniform pressure is applied to the whole ceramic green sheet, and high-precision lamination is performed. Since the pressure on an internal electrode is also eased, destruction of an internal electrode is also canceled and it becomes difficult to generate lamination gap. As a result, since high lamination is not only attained, but it can respond even if the thickness of a ceramic green sheet becomes thin, densification can be attained.

[0009]Furthermore about the detachability of a ceramic green sheet, Since it exfoliates convenient from the interface of the stratum disjunctum which consists of two-layer [which was provided in one field on a base film], i.e., the melamine resin layer of a first pass eye and the butyral resin layer of a secondary layer eye, the lamination nature of a ceramic green sheet is not spoiled, either.

[0010]

[Example]The manufacturing method of a laminated ceramic capacitor is explained to it as a representative of a laminated ceramic electronic component about the example of this invention, referring to drawings to below.

[0011]First, on one field with a thickness of 75 micrometers of the long shape which consists of synthetic resins, such as polyester or polypropylene, as shown in drawing 1 - drawing 4 of the base film 3, A melamine resin solution is applied very thinly by the coating head 6 of a wire bar method, On the melamine resin layer which dried with the dryer 8 and was dried continuously after that, Apply a butyral resin solution by the coating head 7 of the same wire bar method, it is made to dry with the dryer 8, and the first pass obtains the original fabric 9 of the long shape which the Meylan resin layer 4 and a secondary layer become from the butyral resin layer 5.

[0012]Next, using the thick film silver paste (product made from lot number H-4566 Shoei chemicals) of marketing on the resin layer which consists of two-layer [this], the electrode pattern 10 was formed and it dried so that it might be set to 3 micrometers in thickness with screen printing. This electrode pattern 10 is a test pattern which provided an area of 2x3 mm as shown in drawing 3. And as shown in drawing 4 from on this, the ceramic slurry 13 was applied with the doctor blade 11 and the feed roller 12, it was made to dry and the ceramic green sheet 14 of the 10-micrometer-thick long picture was produced. The ceramic slurry 13 is the presentation shown below, and used the paint which carried out ball mill distribution and was adjusted.

[0013]

alumina + borosilicate glass powder 70 weight-section butyral resin + plasticizer 10 weight-section solvent (acetic acid n butyl) 20 weight sections -- and, 50 layers were laminated, it pressed on pressure ² of 100kg/cm, the temperature of 100 **, and the conditions for application-of-pressure time 5 seconds, and the layered product was produced so that the

ceramic green sheet 14 might be cut out in a predetermined size, it might exfoliate and each electrode pattern 10 might lap. stainless steel with a thickness [with the surface flat at the time of a press] of 0.5 mm -- a law -- although the board performed, unevenness on the surface of a layered product or destruction of the electrode pattern 10 were not able to be checked at all. [0014]Although the detachability of the ceramic green sheet 14 poses a problem here, it becomes the point whether the electrode pattern 10 is formed well on the resin layer surface before that. In this example, only unevenness of the electrode pattern 10 by which it is only generated on the layered product surface is not made an issue of, The electrode pattern 10 printed on the base film 3 bleeds, and the detachability of the ceramic green sheet 14 is also observed at the same time it thinks that it is the first condition first that there is no HAJIKI, As a result of repeating research wholeheartedly, the stratum disjunctum of two-layer structure which formed the butyral resin layer 5 for the melamine resin layer 4 in the secondary layer eye was developed to the first pass eye. Only by the melamine resin layer 4, although detachability was good, printing of the electrode pattern 10 of the reason made into two-layer structure was not well completed from the relation of wettability, and only in the butyral resin layer 5, conversely, although it was convenient to printing of the electrode pattern 10 at all, it found that detachability was very bad for it. Therefore, it came to produce the satisfactory ceramic green sheet 14 by forming the butyral resin layer 5 to which printing of the electrode pattern 10 can perform the good melamine resin layer 4 of detachability convenient to the lower layer side in the upper layer side in the meaning which harnesses the merit of both resin liquid.

[0015]Also in this example, since it laminated in the flat state, without interfering with the detachability of the ceramic green sheet 14, the layered product which does not have unevenness in the surface was able to be obtained. Therefore, it cannot be overemphasized that high lamination was attained.

[0016]The layered product mentioned above was judged along the cutout line so that it might correspond to the position in which the electrode pattern 10 was formed, it was considered as chip shape, and although this was calcinated at 900 **, a crack or poor lamination were not able to be checked at all.

[0017]next, in order to clarify the effect of this example further, the case where one field of a film prints the electrode pattern 10 the usual PET film top on the **-form-processed PET film (made by trade name cera peel Toray Industries) is mentioned as a comparative example.

[0018](Comparative example-1) Using the PET film with a thickness of 75 micrometers of long shape, the electrode pattern 10 was directly formed in one field, and it was dried. Using the thick film silver paste (lot number H-4566 product made from the Shoei chemicals) used in the example, formation of the electrode pattern 10 was adjusted so that it might be set to 3 micrometers in thickness with screen printing. A pattern is a test pattern which has an area of

2x3 mm as shown in drawing 3. And ceramic slurry was applied and dried with the doctor blade 11 on the electrode pattern 10 formed and dried, and the ceramic green sheet 14 of the 10-micrometer-thick long picture was produced. The paint adjusted like the example was used for ceramic slurry.

[0019]Next, although the long ceramic green sheet 14 was cut out in the predetermined size and it exfoliated, the defect that the ceramic green sheet 14 did not separate from the base film 3 at the time of exfoliation occurred. Although it was distance arbitrary to the last of a long original fabric after that, distance nature was checked, but poor exfoliation occurred altogether and the ceramic green sheet 14 without a defect was not able to be obtained.

[0020](Comparative example-2) One field changed the base film used by comparative example-1 into the PET film (made by trade name cera peel Toray Industries) currently ** -form-processed, and the electrode pattern was formed in the side currently ** -form-processed. Silver paste, the formation method, and the formed pattern are completely the same as that of comparative example-1.

[0021]When the electrode pattern 10 after screen-stencil was observed, some places are round the shape of a grain shape, and the pattern was also confused. Although 20 samples formed the electrode pattern 10 with screen printing more nearly repeatedly after that, the defect same in any case was observed. This is considered to be related to the wettability of the ** form treated surface of a base film. That is, it is considered that the wettability of a ** form treated surface is large, and silver paste crawls and it has become grain shape-like. Since how to crawl is not uniform, either, it is thought that shape regular as the electrode pattern 10 could not be stopped, but it has been confused.

[0022]

[Effect of the Invention]By this invention, the melamine resin layer and upper layer side provides the mold releasing layer made into the two-layer structure of a butyral resin layer in the lower layer side of one field of a base film as mentioned above.

Therefore, the manufacture which was formed, without the electrode pattern directly formed on it completely causing trouble, and was extremely excellent also in the detachability of a ceramic green sheet is realizable.

Since an electrode pattern is made to lay underground by ceramic slurry, uniform application of pressure is made at the time of the press performed after ceramic green sheet lamination, and manufacture which does not have unevenness in the layered product surface can be realized. Therefore, it becomes possible to provide the manufacturing method excellent in the reliability of electronic parts, such as a capacitor which needs a laminated structure, a laminated coil, and a filter.

[Translation done.]

* NOTICES *

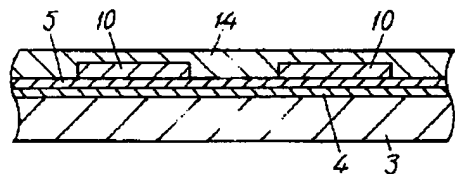
JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

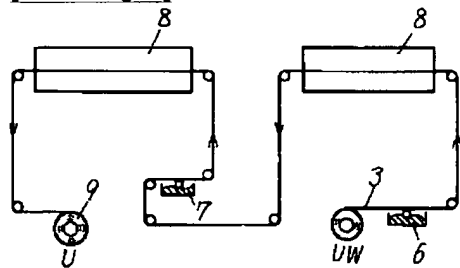
DRAWINGS

[Drawing 1]

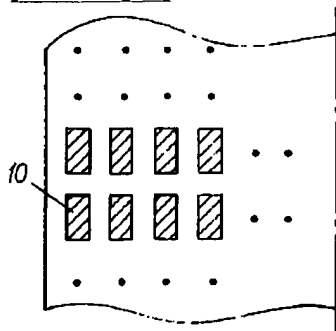
- | | |
|-----------|-----------|
| 3 ベースフィルム | 10 電極パターン |
| 4 メラミン樹脂層 | 14 セラミック |
| 5 アクリル樹脂層 | ゲルシート |



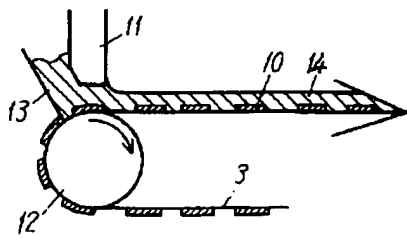
[Drawing 2]



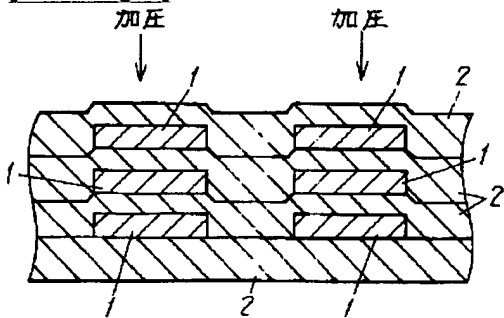
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-169638

(43) 公開日 平成7年(1995)7月4日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 G 4/12

識別記号

3 6 4

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-313148

(22) 出願日 平成5年(1993)12月14日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 清水 恭重

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 御堂 勇治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 福井 康晴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層セラミック電子部品の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は積層セラミック電子部品の製造方法に関するもので、グリーンシート表面に内部電極の突出がなく平坦なグリーンシートが製造でき、且つグリーンシートの剥離性にも優れ高積層化に適した製造方法を提供することを目的とするものである。

【構成】 ベースフィルム3の片面側に第一層がメラミン樹脂4、第二層がブチラール樹脂5の2層構造からなる離形層を設け、その上に直接所定の電極パターン10を印刷、乾燥した後セラミックスラリーを付与、乾燥させてセラミックグリーンシート14を製作し、必要寸法に裁断してから複数枚積層し焼成する。

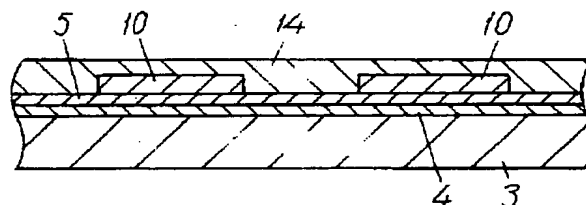
3 ベースフィルム

10 電極パターン

4 メラミン樹脂層

14 セラミック
グリーンシート

5 ブチラール樹脂層



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベースフィルム片面側に第一層がメラミン樹脂層、第二層がブチラル樹脂層の 2 層構造からなる離形層を設け、その上に直接所定の電極パターンを印刷、乾燥した後セラミックスラリを付与、乾燥させてセラミックグリーンシートを製作し、必要寸法に裁断してから複数枚積層し焼成することを特徴とする積層セラミック電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はエレクトロニクス産業で用いられる積層セラミック電子部品の製造方法に係り、特にベースフィルム上に支障なく直接電極パターンの印刷ができ、且つ積層体表面上が著しく改良、改善されたものを提供するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、積層セラミック電子部品に代表される製品としては、積層チップコンデンサ、LCチップ部品及び積層型多層基板等が挙げられる。これらのセラミック電子部品は、グリーンシート上に内部電極となる導電性の電極パターンを形成した後、所要必要枚数積層する。そして、この積層体をプレスして所定の寸法に裁断した後、加熱焼成して外部電極を端部に塗布した構成となっている。このセラミック焼結体の製造に際しては、従来、以下のような方法が用いられていた。

【0003】 まず、ドクターブレード法あるいはナイフブレード法によりセラミックスラリをベースフィルム上に所定の厚みとなるように塗布、乾燥させて成膜し、十分乾燥させた後ベースフィルムから剥離してセラミックグリーンシートを得る。次に、得られたセラミックグリーンシートを必要寸法に裁断または打ち抜いて、一方の面に導電ペーストをスクリーン印刷法により内部電極を印刷して乾燥させる。図 5 に示すようにこのようにして内部電極 1 が印刷されたセラミックグリーンシート 2 を必要枚数積み重ね、さらにその上下に内部電極 1 が印刷されていない生のセラミックグリーンシート 2 を積み重ねて、この積層体を金型内に入れ圧縮して一体化する。ここでセラミックグリーンシート 2 を積み重ねる時には、ズレないように所定の積み重ね方向に位置合わせを行いつつ積層する。一体化された積層体は、内部電極 1 が形成されている位置に対応する切断線に沿って所定の寸法に切断し、加熱焼成した後外部電極を付与してセラミック電子部品を得る。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような従来の製造方法では、セラミックグリーンシート積層時において図 5 に示すように、内部電極 1 の形成箇所がそのままセラミックグリーンシート 2 上の段差となって現れ、積層体の表面の平坦性を損なうといった問題を有している。このような状態では、積層加圧時に内

部電極 1 上のみに高圧力が付与されてしまい、セラミックグリーンシート 2 全体としては極めて不均一な圧力がかかってしまうことになる。その結果十分な積層が行われず、セラミックグリーンシート 2 が剥がれてしまうといった現象が発生する。また、内部電極 1 の突出部に圧力がかかり過ぎて内部電極 1 を破壊したり、積層ズレ等の不良発生の原因になったりしている。

【0005】 特に最近、高密度化の要請が高まる中で、前述したような積層体表面上に凹凸が発生すると、高密度化へ向けて必要不可欠な要素である、高積層化を目指しての製造が困難であるため、要請に答えられなくなってしまうといった問題が生じる。セラミックグリーンシート 2 の厚みが薄くなる程このような現象は一層顕著になって現れることは明白である。

【0006】 本発明は上記従来の課題を解決するもので、セラミックグリーンシート表面に内部電極の突出がなく平坦なセラミックグリーンシートが製造でき、またセラミックグリーンシートの剥離性にも優れ高積層化に適した積層セラミック電子部品の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明は、ベースフィルム片面側に第一層がメラミン樹脂層、第二層がブチラル樹脂層の 2 層構造からなる離形層を設け、その上に直接所定の内部電極を印刷、乾燥した後セラミックスラリを付与、乾燥させてセラミックグリーンシートを製作し、必要寸法に裁断してから複数枚積層し焼成することを特徴とする方法としたものである。

【0008】

【作用】 以上のようにベースフィルム上に直接内部電極を印刷し、その上からセラミックスラリを付与、乾燥させてセラミックグリーンシートを作製するために、内部電極が埋設されてしまい、セラミックグリーンシート表面上に内部電極の凹凸が発生しにくくなる。従って積層加圧時において、内部電極上のみに高圧力が付与されることがないのでセラミックグリーンシート全体に均一な圧力がかかり、精度の高い積層が行われる。また、内部電極上の圧力も緩和されるので、内部電極の破壊も解消され、積層ズレも発生しにくくなる。その結果、高積層化が可能となるばかりでなく、セラミックグリーンシートの厚みが薄くなっても対応することができるので、高密度化が図れることになる。

【0009】 さらにセラミックグリーンシートの剥離性に関しては、ベースフィルム上の一方の面に設けた 2 層からなる剥離層、すなわち第一層目のメラミン樹脂層と第二層目のブチラル樹脂層の界面から支障なく剥離するため、セラミックグリーンシートのラミネート性も損なわれることはない。

【0010】

【実施例】以下に本発明の実施例について、積層セラミック電子部品の代表として積層セラミックコンデンサの製造方法を図面を参照しつつ説明する。

【0011】まず、図1～図4に示すように、ポリエステルまたはポリプロピレン等の合成樹脂よりなる長尺状の厚さ75 μ mのベースフィルム3の一方の面上に、メラミン樹脂溶液をワイヤーバー方式のコーティングヘッド6により極めて薄く塗布し、ドライヤー8で乾燥させて、その後連続して乾燥したメラミン樹脂層上に、ブチラール樹脂溶液を同様のワイヤーバー方式のコーティングヘッド7により塗布し、ドライヤー8で乾燥させて、第一層がメラミン樹脂層4、第二層がブチラール樹脂層5からなる長尺状の原反9を得る。

【0012】次に、この2層からなる樹脂層上に市販の厚膜銀ペースト（品番H-4566 昭栄化学製）を用いて、スクリーン印刷法により厚さ3 μ mになるように電極パターン10を形成、乾燥した。この電極パターン10は図3に示したように2 \times 3mmの面積を設けたテストパターンである。そして、この上から図4に示すようにセラミックスラリー13をドクターブレード11と送りローラ12にて塗布し、乾燥させて厚さ10 μ mの長尺のセラミックグリーンシート14を作製した。セラミックスラリー13は下記に示す組成で、ボールミル分散して調整した塗料を用いた。

【0013】

アルミナ+ホウケイ酸ガラス粉末	70重量部
ブチラール樹脂+可塑剤	10重量部
溶剤（酢酸nブチル）	20重量部

そして、セラミックグリーンシート14を所定の寸法に裁断、剥離して各電極パターン10が重なるように50層積層し圧力100kg/cm²、温度100℃、加圧時間5秒の条件でプレスして積層体を作製した。プレス時には表面の平坦な厚さ0.5mmのステンレス定板で行ったが、積層体表面の凹凸や電極パターン10の破壊は全く確認することができなかった。

【0014】ここで問題となるのはセラミックグリーンシート14の剥離性なのであるが、その前に電極パターン10が樹脂層表面上にうまく形成されるかどうかのポイントとなる。本実施例では、単に積層体表面に発生する電極パターン10の凹凸だけを問題にするのではなく、ベースフィルム3上に印刷された電極パターン10がにじみ、バジキ等のないことがまず第一の条件であると考えると同時にセラミックグリーンシート14の剥離性にも注目し、鋭意研究を重ねた結果第一層目にメラミン樹脂層4を第二層目にはブチラール樹脂層5を設けた2層構造の剥離層を開発した。2層構造とした理由は、メラミン樹脂層4だけでは剥離性は良好であるがぬれ性の関係から電極パターン10の印刷がうまくできず、また、ブチラール樹脂層5のみでは逆に電極パターン10の印刷には全く支障ないが剥離性が極めて悪いことが分

かった。従って、両樹脂液のメリットを活かす意味で、剥離性の良好なメラミン樹脂層4を下層側に、電極パターン10の印刷が支障なく実行できるブチラール樹脂層5を上層側に設けることにより、問題のないセラミックグリーンシート14を作製するに至った。

【0015】本実施例においても、セラミックグリーンシート14の剥離性に支障をきたすことなく平坦な状態で積層することができたので、表面に凹凸のない積層体を得ることができた。従って高積層化が可能になったことは言うまでもない。

【0016】上述した積層体を電極パターン10が形成された位置に対応するように切断線に沿って裁断してチップ状とし、これを900℃で焼成したが割れや積層不良は全く確認することはできなかった。

【0017】次に本実施例の効果をさらに明らかにするために、通常のPETフィルム上と、フィルム的一方の面が離形処理されたPETフィルム（商品名セラピール東レ製）上に電極パターン10を印刷した場合を比較例として挙げる。

【0018】（比較例-1）長尺状の厚さ75 μ mのPETフィルムを用いて、一方の面に直接電極パターン10を形成し乾燥させた。電極パターン10の形成は、実施例で使用した厚膜銀ペースト（品番H-4566 昭栄化学製）を用い、スクリーン印刷法により厚さ3 μ mになるように調整した。また、パターンは図3に示したように2 \times 3mmの面積を有するテストパターンである。そして、形成、乾燥させた電極パターン10上にセラミックスラリーをドクターブレード11により塗布、乾燥させて厚さ10 μ mの長尺のセラミックグリーンシート14を作製した。セラミックスラリーは、実施例と同様に調整した塗料を用いた。

【0019】次に長尺のセラミックグリーンシート14を所定の寸法に裁断、剥離するのであるが、剥離時にいてセラミックグリーンシート14がベースフィルム3から剥がれないといった不良が発生した。以後長尺原反の最後まで、任意の距離ではあるが距離性を確認したのであるが、全て剥離不良が発生し、欠陥のないセラミックグリーンシート14を得ることはできなかった。

【0020】（比較例-2）比較例-1で使用したベースフィルムを、一方の面が離形処理されているPETフィルム（商品名セラピール 東レ製）に変更し、離形処理されている側に電極パターンを形成した。銀ペースト、形成方法、形成パターンは比較例-1と全く同様である。

【0021】スクリーン印刷後の電極パターン10を観察すると、所々が粒形状に丸くなっており、また、パターンも乱れていた。その後20サンプル程繰り返し電極パターン10をスクリーン印刷法により形成したが、何れの場合も同じ不良が観察された。これは、ベースフィルムの離形処理面のぬれ性に関係しているものと考えら

れる。すなわち、離形処理面のぬれ性が大きく、銀ペーストがはじいて粒形状になってしまったと考察される。はじき方も一様でないために、電極パターン10としては正規の形状をとどめることができず乱れてしまったと考えられる。

【0022】

【発明の効果】以上のように本発明は、ベースフィルムの一方向の面の下層側にメラミン樹脂層、上層側がブチラール樹脂層といった2層構造とする離形層を設けることにより、その上に直接形成される電極パターンが全く支障をきたすことなく形成され、且つセラミックグリーンシートの剥離性にも極めて優れた製造を実現できるものである。また、電極パターンをセラミックスラリーで埋設させるので、セラミックグリーンシート積層後に行うプレス時においても均一な加圧ができ、積層体表面に凹凸のない製造が実現できる。従って、積層構造を必要とするコンデンサ、積層コイル、フィルター等の電子部品の信頼性に優れた製造方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における積層セラミック電子*

* 部品の製造方法のセラミックグリーンシートの構成を示す断面図

【図2】同製造方法の工程を示す概略図

【図3】同方法における電極パターンを示す平面図

【図4】同方法におけるセラミックグリーンシートの形成時の説明図

【図5】従来の積層セラミック電子部品の製造方法におけるセラミックグリーンシートの積層体の断面図

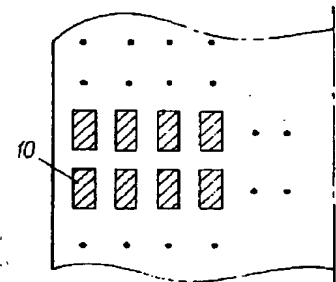
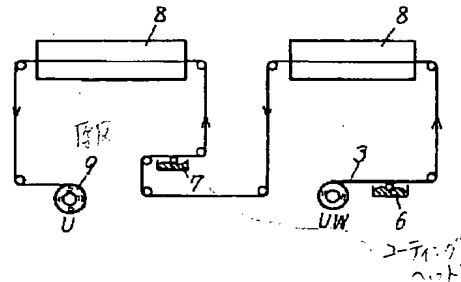
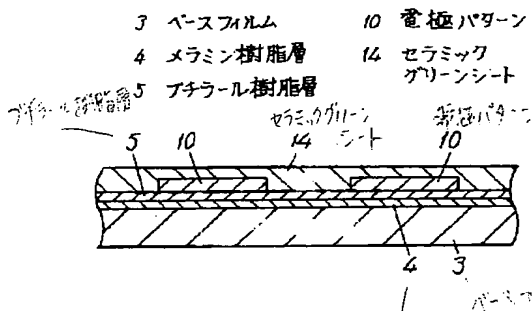
【符号の説明】

- | | | |
|----|----|-----------|
| 10 | 3 | ベースフィルム |
| | 4 | メラミン樹脂層 |
| | 5 | ブチラール樹脂層 |
| | 6 | コーティングヘッド |
| | 7 | コーティングヘッド |
| | 8 | ドライヤー |
| | 9 | 原反 |
| | 10 | 電極パターン |
| | 11 | ドクターブレード |
| | 12 | 送りローラ |
| 20 | 13 | セラミックスラリー |

【図1】

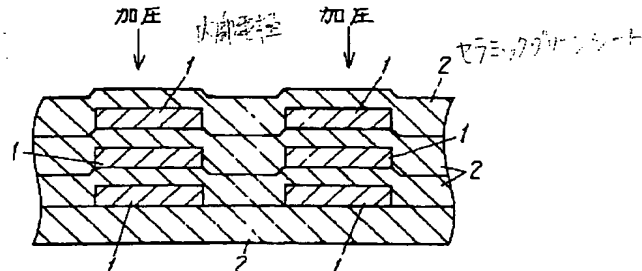
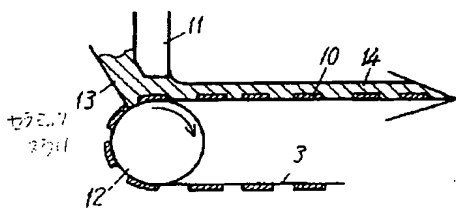
【図2】

【図3】



【図4】

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 涼
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内